

發明專利說明書

102年5月30日 修正
補充

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：97119113

※申請日期：

※IPC 分類：

一、發明名稱：(中文/英文)

(中文) 液晶顯示器及其驅動方法

(英文) LIQUID CRYSTAL DISPLAY AND DRIVING
METHOD THEREOF

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

(中文) 群創光電股份有限公司

(英文) Innolux Corporation

代表人：(中文/英文)

(中文) 段行建

(英文) TUAN, HSING-CHIEN

住居所或營業所地址：(中文/英文)

(中文) 苗栗縣竹南鎮新竹科學園區科學路 160 號

(英文) No. 160 Kesyue Rd., Chu-Nan Site, Hsinchu Science
Park, Chu-Nan 350, Miao-Li County, Taiwan, R.O.C.

國籍：(中文/英文)

(中文) 中華民國

(英文) R.O.C.

三、發明人：(共 5 人)

1. 姓名：(中文/英文)
(中文) 卓聖田
(英文) CHO, SHENG-TIEN

國籍：(中文/英文)
(中文) 中華民國
(英文) R.O.C.

2. 姓名：(中文/英文)
(中文) 陳景豐
(英文) CHEN, EDDY GIING-LII

國籍：(中文/英文)
(中文) 中華民國
(英文) R.O.C.

3. 姓名：(中文/英文)
(中文) 詹凱傑
(英文) CHAN, KAI-CHIEH

國籍：(中文/英文)
(中文) 中華民國
(英文) R.O.C.

4. 姓名：(中文/英文)
(中文) 李國鋒
(英文) LI, KUO-FENG

國籍：(中文/英文)
(中文) 中華民國
(英文) R.O.C.

5. 姓名：(中文/英文)

(中文) 謝朝樺

(英文) HSIEH, TSAU-HUA

國 籍 : (中文/英文)

(中文) 中華民國

(英文) R.O.C.

四、聲明事項：

主張專利法第二十二條第二項 第一款或 第二款規定之事實，其事實發生日期為： 年 月 日。

申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號 順序註記】

有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

主張專利法第三十條生物材料：

須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

五、中文發明摘要：

本發明係關於一種液晶顯示器及其驅動方法。該液晶顯示器包括一插值處理器及一資料驅動電路，該插值處理器用於接收每一幀之圖像資料，並根據當前幀之圖像資料及後一幀之圖像資料產生該當前幀之第一子幀插值資料及第二子幀插值資料，且將該當前幀之第一子幀插值資料及第二子幀插值資料輸出至該資料驅動電路，其中，該當前幀及後一幀之圖像資料之灰階分別為 a 及 b ，該圖像資料之位數為 K ，且 $0 \leq 2a-b \leq 2^k - 1$ 時，該當前幀之第一子幀插值資料及第二子幀插值資料之灰階分別為 b 及 $2a-b$ 。

六、英文發明摘要：

The present invention relates to a liquid crystal display and a driving method using the same. The liquid crystal display includes a data insertion processor and a data driving circuit. The data insertion processor provides a first sub-frame insertion data and a second sub-frame insertion data of the current frame to the data driving circuit according to the image data of the current frame and the next frame. When the gray level of the image data of the current frame and next frame is "a" and "b" respectively, the bit of the image data is "K" and " $0 \leq 2a-b \leq 2^k - 1$ ", the gray level of the first sub-frame insertion data and the second sub-frame insertion data is "b" and "2a-b" respectively.

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：圖(3)

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：無

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

無

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種液晶顯示器及其驅動方法。

【先前技術】

液晶顯示器因其具有重量輕、體積小及耗電少等優點，廣泛應用於電視、筆記本、電腦、行動電話、個人數位助理等現代化資訊設備。傳統液晶顯示器係採用穩態(Hold Type)之驅動方式，然當其用於動態顯示時，容易產生動態殘影現象，影響其顯示品質。

經分析，傳統液晶顯示器產生動態殘影的原因主要有二：一係液晶分子之響應速度較慢從而其在指定時間內無法扭轉至目標灰階；二係人眼對一定時間內之畫面亮度具有積分平均之光學反應。目前，業界通常藉由過驅動(overdrive)技術改善因液晶分子響應速度較慢造成之動態殘影；而對於人眼對一定時間內畫面亮度之積分平均所造成之動態殘影，則藉由插黑技術(Black Frame Insertion Technology)進行改善。

其中，插黑技術係藉由將幀頻率提高一倍並同時將一幀畫面分成時間相等的一第一子幀(Sub-frame)及一第二子幀，使該第一子幀顯示正常畫面，第二子幀顯示黑畫面。由於該第二子幀顯示黑畫面，不會造成視覺殘留，從而採用插黑技術的液晶顯示器，其動態殘影僅在其中一子幀內出現，即殘影時間大致減少為原來的一半，故其可改善傳統液晶顯示器之動態殘影現象。

下面舉例說明插黑技術改善傳統液晶顯示器動態殘影現象之原理。為便於分析，我們將每一幀等分為八個時段 1、2、3、4、5、6、7、8。根據人眼對一定時間內的畫面亮度具有積分平均的光學反應的原理，人眼在某一時段實際看到之光學反應係自該時段開始後的八個時段內被輸入灰階之平均值，即將自該時段開始後的八個時段內之被輸入灰階加總後再除以 8。假設液晶顯示器(以其中之一畫素單元為例)由一靜態畫面轉變為另一靜態畫面時(即進行動態顯示時)，其第一幀至第四幀的目標灰階分別為 84、128、128、128。

請參閱圖 1，係傳統液晶顯示器之被輸入灰階隨時間變化之曲線與人眼實際看到之光學反應隨時間變化之曲線示意圖。對於傳統液晶顯示器來說，每幀的八個時段之被輸入灰階均為本幀之目標灰階，則第一幀至第四幀的共 32 時段的被輸入灰階依序為 84、84、84、84、84、84、84、84；128、128、128、128、128、128、128、128；128、128、128、128、128、128；128、128、128、128、128、128。因此，傳統液晶顯示器其被輸入灰階隨時間變化之曲線將如圖 1 中曲線 L1 所示。根據人眼在某一時段實際看到之光學反應係自該時段開始後的八個時段內被輸入灰階之平均值之計算原理可得，人眼在該第一幀 1-8 時段中所看到的光學反應(即實際看到之灰階)依序為 $84 \times 8 / 8$ 、 $(84 \times 7 + 128 \times 1) / 8$ 、 $(84 \times 6 + 128 \times 2) / 8$ 、 $(84 \times 5 + 128 \times 3) / 8$ 、 $(84 \times 4 + 128 \times 4) / 8$ 、 $(84 \times 3 + 128 \times 5) / 8$ 、 $(84 \times 2 +$

$128 \times 6) / 8$ 、 $(84 \times 1 + 128 \times 7) / 8$ ；同樣根據上述計算原理，亦可得到人眼在該第二幀至第四幀的其他 24 時段中所看到的光學反應為 128、128、128、128、128、128、128、128；128、128、128、128、128、128、128、128；128、128、128、128、128、128，即，傳統液晶顯示器中人眼實際看到之光學反應隨時間變化之曲線如圖 1 中曲線 L2 所示。其中，該傳統液晶顯示器在該第一幀至第四幀中的殘影時間 T1 為人眼看到之光學反應發生變化之時段，大致為 8 個時段。

請參閱圖 2，係採用插黑技術之液晶顯示器之被輸入灰階隨時間變化之曲線與人眼實際看到之光學反應隨時間變化之曲線示意圖。對於採用插黑技術之液晶顯示器來說，其每幀的前四個時段之被輸入灰階為本幀之目標灰階，每幀的後四個時段之被輸入灰階為 0 灰階，因此，其第一幀至第四幀的共 32 時段的被輸入灰階依序為 84、84、84、84、0、0、0、0；128、128、128、128、0、0、0、0；128、128、128、128、0、0、0、0；128、128、128、128、0、0、0、0。因此，插黑技術之液晶顯示器其被輸入灰階隨時間變化之曲線將如圖 2 中曲線 L3 所示。根據人眼在某一時段實際看到之光學反應係自該時段開始後的八個時段內被輸入灰階之平均值之計算原理可得人眼在該第一幀至第四幀的共 32 時段中所看到的光學反應(即實際看到之灰階)依序為 $84 \times 4 / 8$ 、 $(84 \times 3 + 128 \times 1) / 8$ 、 $(84 \times 2 + 128 \times 1) / 8$ 、 $(84 \times 1 + 128 \times 3) / 8$ 、128、128、128、128、64、64、64；64、64、

64、64、64、64、64、64；64、64、64、64、64、64、64、64、64；64、64、64、64、64、64、64、64。即，採用插黑技術之液晶顯示器中人眼實際看到之光學反應隨時間變化之曲線如圖 2 中曲線 L4 所示。其中，該採用插黑技術之液晶顯示器在該第一幀至第四幀中的殘影時間 T2 為人眼看到之光學反應發生變化之時段，大致為 4 個時段。

藉由對比圖 1 中傳統液晶顯示器之殘影時間 T1 與圖 2 中採用插黑技術之液晶顯示器之殘影時間 T2 可知，採用插黑技術之液晶顯示器之殘影時間大致為傳統液晶顯示器之殘影時間之一半，因此，採用插黑技術之液晶顯示器改善了傳統液晶顯示器之動態殘影現象。然，對比圖 1 及圖 2 亦可知，採用插黑技術的液晶顯示器由於在一幀時間中的後半幀時間顯示黑畫面，其相較於一幀時間均顯示正常畫面的傳統液晶顯示器，其亮度降低僅為傳統液晶顯示器之一半，進而導致採用插黑技術的液晶顯示器之總體亮度及對比度降低，顯示品質降低。

【發明內容】

有鑑於此，提供一種有效改善動態殘影且總體亮度及對比度較高之液晶顯示器實為必要。

同時，提供一種有效改善動態殘影且總體亮度及對比度較高之液晶顯示器之驅動方法亦為必要。

一種液晶顯示器，其包括一插值處理器及一資料驅動電路，該插值處理器用於接收每一幀之圖像資料，並根據當前幀之圖像資料及後一幀之圖像資料產生該當前幀之第

一子幀插值資料及第二子幀插值資料，且將該當前幀之第一子幀插值資料及第二子幀插值資料輸出至該資料驅動電路，其中，該當前幀及後一幀之圖像資料之灰階分別為 a 及 b ，該圖像資料之位數為 K ，且 $0 \leq 2a-b \leq 2^k - 1$ 時，該當前幀之第一子幀插值資料及第二子幀插值資料之灰階分別為 b 及 $2a-b$ 。

一種液晶顯示器，其包括一資料驅動電路及液晶顯示面板，在該液晶顯示面板被掃描時該資料驅動電路依序輸出當前幀之第一子幀灰階電壓及第二子幀灰階電壓至該液晶顯示面板，其中，該當前幀及後一幀之目標灰階分別為 a 及 b ，該液晶顯示器之圖像資料之位數為 K ，且 $0 \leq 2a-b \leq 2^k - 1$ 時，該當前幀之第一子幀及第二子幀之灰階分別為 b 及 $2a-b$ 。

一種液晶顯示器之驅動方法，該液晶顯示器包括一液晶顯示面板，該液晶顯示器之圖像資料之位數為 K ，該驅動方法包括如下步驟：
a. 提供灰階為 a 之當前幀之圖像資料及灰階為 b 之後一幀之圖像資料；
b. 當 $0 \leq 2a-b \leq 2^k - 1$ 時，根據該當前幀及後一幀之圖像資料產生灰階為 b 之當前幀之第一子幀插值資料及灰階為 $2a-b$ 之第二子幀插值資料；
及 c. 根據該第一子幀插值資料及第二子幀插值資料產生複數灰階電壓，並在液晶顯示面板被掃描時，施加該複數灰階電壓至該液晶顯示面板。

一種液晶顯示器之驅動方法，該液晶顯示器之圖像資料之位數為 K ，該液晶顯示器之當前幀及後一幀之目標灰

階分別為 a 及 b ，其中，當 $0 \leq 2a-b \leq 2^k-1$ 時，該液晶顯示器之當前幀之第一子幀及第二子幀之灰階分別為 b 及 $2a-b$ 。

相較於先前技術，本發明液晶顯示器及其驅動方法中，當前幀及後一幀之目標灰階分別為 a 及 b ，且 $0 \leq 2a-b \leq 2^k-1$ 時，該液晶顯示器之當前幀之第一子幀及第二子幀之灰階分別為 b 及 $2a-b$ ，從而且該當前幀平均灰階 $(b+(2a-b))/2$ 大於 $a/2$ ，相對於先前技術採用插黑技術造成其平均灰階為 $a/2$ 的液晶顯示器，其灰階較高，即該液晶顯示器之亮度及對比度較高。另外，根據人眼對一定時間內的畫面亮度具有積分平均的光學反應之原理計算，本發明液晶顯示器與採用插黑技術之液晶顯示器之殘影時間大致相等，因此，本發明之液晶顯示器及其驅動方法在解決動態殘影問題之同時，提高了液晶顯示器之亮度及對比度，該液晶顯示器之顯示品質較高。

【實施方式】

請參閱圖 3，係本發明液晶顯示器一較佳實施方式之電路示意圖。該液晶顯示器 1 包括一液晶顯示面板 10、一掃描驅動電路 20、一資料驅動電路 30 及一插值處理器 40。

該液晶顯示面板 10 包括複數平行設置之掃描線 11、複數相互平行且與該掃描線 11 垂直之資料線 13、複數由該掃描線 11 及該資料線 13 分隔界定且呈矩陣分佈之畫素單元 15。每一畫素單元 15 包括一薄膜電晶體 151、一畫素電極 153、一與該畫素電極 153 相對設置之公共電極 155

及一設置於該畫素電極 153 及該公共電極 155 間之液晶層 (圖未示)。該薄膜電晶體 151 之閘極、源極及汲極分別連接至其對應之掃描線 11、資料線 13 及畫素電極 153。該畫素電極 153、該液晶層及該公共電極 155 形成一液晶電容 157。該複數掃描線 11 分別連接至該掃描驅動電路 20。該複數資料線 13 分別連接至該資料驅動電路 30。

該插值處理器 40 用於依序接收每一幀之圖像資料，且根據當前幀及下一幀之圖像資料產生當前幀的一第一子幀插值資料及一第二子幀插值資料，並將該第一子幀插值資料及該第二子幀插值資料輸出至該資料驅動電路 30，該插值處理器 40 包括一查詢表。該查詢表包括當前幀及下一幀之圖像資料所對應之當前幀的一第一子幀插值資料及一第二子幀插值資料。一般來說，液晶顯示器所能顯示之灰階個數由其傳輸之圖像資料之位數決定，若圖像資料之位數為 K ，其中， K 為自然數，則液晶顯示器包括 0 至 $2^k - 1$ 共 2^k 個灰階。本發明液晶顯示器 1 以位數為 8 之圖像資料為例，因此該液晶顯示器 1 包括 0 至 255 共 256 個灰階。

該掃描驅動電路 20 用於依序施加掃描訊號至該掃描線 11。該資料驅動電路 30 用於根據該第一子幀插值資料及第二子幀插值資料產生複數灰階電壓，並在該掃描線 11 被掃描時將該複數灰階電壓施加至該資料線 13。

以第 n 幀畫面為例，該液晶顯示器之工作原理如下：

該插值處理器 40 接收第 n 幀及第 $n+1$ 幀之圖像資料，於該查詢表中讀取該第 n 幀之第一子幀插值資料及第

二子幀插值資料，並將該第一子幀插值資料及第二子幀插值資料輸出至該資料驅動電路 30。

請一併參閱下表 1，係該插值處理器 40 產生該第一子幀插值資料及第二子幀插值資料之原理圖。具體而言，若該液晶顯示器 1(以其中一畫素單元 15 為例)之第 n 幀及第 $n+1$ 幀之圖像資料之灰階分別為 a 、 b ，其中， a 、 b 為自然數或 0，當 $0 \leq 2a-b \leq 255$ 時，該插值處理器 40 自其查詢表讀取到之第一子幀插值資料及第二子幀插值資料之灰階分別為 b 、 $2a-b$ ，以保證該第 n 幀之第一子幀及第二子幀插值資料之平均灰階 $(b + (2a-b))/2$ 等於該 n 幀圖像資料之灰階 a ；當 $2a-b < 0$ 或 $2a-b > 255$ 時，該插值處理器 40 對該第 n 幀之圖像資料進行插灰處理，因此其自該查詢表 40 讀取到之第一子幀及第二子幀插值資料之灰階分別為 a 、 $x(x > 0)$ ，以保證該第 n 幀之第一子幀及第二子幀插值資料之平均灰階 $(a + x) / 2$ 大於 $a / 2$ 。

表 1、插值處理器產生

該第一子幀插值資料及第二子幀插值資料之原理表

	第 n 幀之圖像資料之灰階 a
第 $n+1$ 幀之 圖像資料之灰階 b	當 $0 \leq 2a-b \leq 255$ ， 則第 n 幀之第一及第二子幀插值資料 之灰階分別為 $2a-b$ 及 b
	當 $2a-b < 0$ ，或 $2a-b > 255$ 則第 n 幀之第一及第二子幀插值資料 之灰階分別為 a 及 x

該資料驅動電路 30 根據該第 n 幀之第一子幀插值資料及第二子幀插值資料產生該第 n 幀之複數第一子幀灰階電壓及複數第二子幀灰階電壓。

請一併參閱圖 4，係該液晶顯示器 1 之訊號波形圖。該第 n 幀時間被劃分為相等的一第一子幀時間 t_1 及一第二子幀時間 t_2 。在該第一子幀時間 t_1 內，該掃描驅動電路 20 依次施加掃描訊號至每一列掃描線 11，該掃描脈衝訊號作用期間，與該掃描線 11 相連接之一列薄膜電晶體 151 導通。同時該資料驅動電路 30 藉由該資料線 13 將該複數第一子幀灰階電壓施加至對應之薄膜電晶體 151 之源極，並藉由該薄膜電晶體 151 之汲極傳送至該畫素電極 153，使得該列之液晶電容 157 處於充電狀態，且充電完成後該液晶電容 157 在該第一子幀時間 t_1 中保持該第一子幀灰階電壓。

當該掃描脈衝訊號施加至最後一掃描線 11 之後，進入第二子幀時間 t_2 。在該第二子幀時間 t_2 中，該掃描驅動電路 20 連續產生複數掃描脈衝訊號，並依次施加至每一掃描線 11。該掃描脈衝訊號作用期間，與該掃描線 11 相連接之一列薄膜電晶體 151 導通。同時該資料驅動電路 30 藉由該資料線 13 將該複數第二子幀灰階電壓施加至對應之薄膜電晶體 151 之源極，並藉由該薄膜電晶體 151 之汲極傳送至該畫素電極 153，使得該列之液晶電容 157 處於充電狀態，且充電完成後該液晶電容 157 在該第二子幀時間 t_2 中保持該第二子幀灰階電壓。當該掃描脈衝訊號施加至最

後一掃描線 11 之後，該液晶顯示器 1 完成該第 n 幀畫面之顯示。

下面根據該液晶顯示器 1 之工作原理，舉例說明本發明液晶顯示器 1 改善動態殘影現象且保持較高之總體亮度及對比度的原理。請一併參閱圖 5，係該液晶顯示器之被輸入灰階隨時間變化之曲線與人眼實際看到之光學反應隨時間變化之曲線之示意圖。

假設該液晶顯示器 1(仍以其中一畫素單元 15 為例)由一靜態畫面轉變為另一靜態畫面時(即進行動態顯示時)，其第一幀至第四幀的目標灰階分別為 84、128、128、128，則經由該插值處理器 40 輸出的第一幀至第四幀之第一、第二子幀插值資料之灰階分別為 128、 $(84 \times 2 - 128)$ 、128、 $(128 \times 2 - 128)$ 、 $(128 \times 2 - 128)$ 、 $(128 \times 2 - 128)$ ，即該畫素單元之第一幀至第四幀之被輸入灰階依序為 128、40、128、128、128、128、128、128。

我們同樣將每一幀等分為八個時段 1、2、3、4、5、6、7、8，則該畫素單元之第 1 幀至第 4 幀的共 32 時段的被輸入灰階依序為 128、128、128、128、40、40、40、40；128、128、128、128、128、128、128、128；128、128、128、128、128、128、128、128；128、128、128、128、128、128、128、128。因此，該液晶顯示器其被輸入灰階隨時間變化之曲線將如圖 5 中曲線 L5 所示。根據人眼在某一時段實際看到之光學反應係自該時段開始後的八個時段內被輸入灰階之平均值之計算原理可得，人眼在該第一幀 1-8

時段中所看到的光學反應(即實際看到之灰階)依序為 $(128 \times 4 + 40 \times 4)/8$ 、 $(128 \times 4 + 40 \times 4)/8$ 、 $(128 \times 4 + 40 \times 4)/8$ 、 $(128 \times 4 + 40 \times 4)/8$ 、 $(40 \times 3 + 128 \times 5)/8$ 、 $(40 \times 2 + 128 \times 6)/8$ 、 $(40 \times 1 + 128 \times 7)/8$ 、 $(128 \times 8)/8$ ；同樣根據上述計算原理，亦可得到人眼在該第二幀至第四幀的其他 24 時段中所看到的光學反應為 128、128、128、128、128、128、128、128；128、128、128、128、128、128、128、128；128、128、128、128、128、128、128、128，即，該液晶顯示器中人眼實際看到之光學反應隨時間變化之曲線如圖 5 中曲線 L6 所示。其中，該液晶顯示器在該第一幀至第四幀中的殘影時間 T3 為人眼看到之光學反應發生變化之時段，大致為 4 個時段。同時，對比曲線 L6 與圖 1 中之曲線 L1 會發現，該曲線 L6 之平均灰階與圖 1 中之曲線 L2 之平均灰階相等且大於圖 2 中之曲線 L4 之平均灰階，即該液晶顯示器 1 之亮度與傳統液晶顯示器相等，且大於採用插黑技術之液晶顯示器之亮度。

相較於先前技術，本發明液晶顯示器 1 及其驅動方法藉由該插值處理器 40 根據第 n 幀及第 n+1 幀之圖像資料產生第 n 幀的一第一子幀插值資料及一第二子幀插值資料，且該第 n 幀之第一子幀及第二子幀插值資料之平均灰階 $(b + (2a - b))/2$ 等於該 n 幀圖像資料之灰階 a 或大於 a/2，相對於先前技術採用插黑技術造成其平均灰階為 a/2 的液晶顯示器，其灰階較高，即該液晶顯示器之亮度及對比度較高。另外，本發明液晶顯示器 1 與採用插黑技術之液晶

顯示器之殘影時間大致相等。因此，本發明之液晶顯示器及其驅動方法在解決動態殘影問題之同時，提高了液晶顯示器之亮度及對比度，該液晶顯示器 1 之顯示品質較高。

本發明液晶顯示器 1 亦可具其他多種變更設計，如：當 $2a-b < 0$ 或 $2a-b > 255$ 時，該插值處理器 40 對該第 n 幀之圖像資料進行插黑處理，即此時第一子幀及第二子幀插值資料之灰階分別為 a 、 0 ，由於當 $0 \leq 2a-b \leq 255$ 時，第一子幀及第二子幀插值資料之平均灰階 $(b + (2a-b))/2$ 等於該 n 幀圖像資料之灰階 a ，該液晶顯示器 1 之亮度較採用插黑技術之液晶顯示器高，因此，該變更設計從整體來說，于改善動態殘影現象之同時亦提高畫面亮度及對比度；另，當 $2a-b < 0$ 或 $2a-b > 255$ 時，該插值處理器 40 亦可對該第 n 幀之圖像資料進行動態插灰處理，即此時第一子幀及第二子幀插值資料之灰階分別為 $a+x$ 、 $a-x$ ($x \geq 0$)，同上述變更設計之原理，從整體來說其亦可改善動態殘影現象、提高畫面亮度及對比度。

綜上所述，本發明確已符合發明專利之要件，爰依法提出專利申請。惟，以上所述者僅為本發明之較佳實施方式，本發明之範圍並不以上述實施例為限，該舉凡熟悉本案技藝之人士援依本發明之精神所作之等效修飾或變化，皆應涵蓋於以下申請專利範圍內。

【圖式簡單說明】

圖 1 係傳統液晶顯示器之被輸入灰階隨時間變化之曲線與人眼實際看到之光學反應隨時間變化之曲線示意圖。

圖 2 係採用插黑技術之液晶顯示器之被輸入灰階隨時間變化之曲線與人眼實際看到之光學反應隨時間變化之曲線示意圖。

圖 3 係本發明液晶顯示器一較佳實施方式之電路示意圖。

圖 4 係圖 3 所示液晶顯示器之訊號波形圖。

圖 5 係圖 3 所示液晶顯示器之被輸入灰階隨時間變化之曲線與人眼實際看到之光學反應隨時間變化之曲線示意圖。

【主要元件符號說明】

液晶顯示器	1	液晶顯示面板	10
掃描驅動電路	20	資料驅動電路	30
插值處理器	40	掃描線	11
資料線	13	畫素單元	15
薄膜電晶體	151	畫素電極	151
公共電極	153	液晶電容	157

十、申請專利範圍：

1. 一種液晶顯示器，其包括一插值處理器及一資料驅動電路，該插值處理器用於接收每一幀之圖像資料，並根據當前幀之圖像資料及後一幀之圖像資料產生該當前幀之第一子幀插值資料及第二子幀插值資料，且將該當前幀之第一子幀插值資料及第二子幀插值資料輸出至該資料驅動電路，其中，該當前幀及後一幀之圖像資料之灰階分別為 a 及 b ，該圖像資料之位數為 K ，且 $0 \leq 2a-b \leq 2^k-1$ 時，該當前幀之第一子幀插值資料及第二子幀插值資料之灰階分別為 b 及 $2a-b$ ，其中， K 為自然數， a 、 b 為自然數或 0 。
2. 如申請專利範圍第 1 項所述之液晶顯示器，其中，當 $2a-b < 0$ 或 $2a-b > 2^k-1$ 時，該當前幀之第一子幀插值資料及第二子幀插值資料之灰階分別為 a 、 x ， $x \geq 0$ 。
3. 如申請專利範圍第 1 項所述之液晶顯示器，其中，當 $2a-b < 0$ 或 $2a-b > 2^k-1$ 時，該當前幀之第一子幀插值資料及第二子幀插值資料之灰階分別為 $a+x$ 、 $a-x$ ， $x \geq 0$ 。
4. 如申請專利範圍第 1 項所述之液晶顯示器，其中，該圖像資料之位數 K 為 8 。
5. 如申請專利範圍第 1 項所述之液晶顯示器，其中，該插值處理器包括一查詢表，該查詢表包括當前幀及下一幀之圖像資料所對應之當前幀之一第一子幀插值資料及一第二子幀插值資料。

6. 如申請專利範圍第 1 項所述之液晶顯示器，其進一步包括一液晶顯示面板，該資料驅動電路根據該第一子幀插值資料及第二子幀插值資料產生複數第一子幀灰階電壓及第二子幀灰階電壓，並在該液晶顯示面板被掃描時依序施加該複數第一子幀灰階電壓及第二子幀灰階電壓至該液晶顯示面板。
7. 如申請專利範圍第 6 項所述之液晶顯示器，其進一步包括一掃描驅動電路，其用於掃描該液晶顯示面板。
8. 如申請專利範圍第 7 項所述之液晶顯示器，其中，該液晶顯示面板包括複數掃描線、複數資料線及複數由該掃描線及該資料線分隔界定之畫素單元，該複數掃描線分別連接至該掃描驅動電路；該複數資料線分別連接至該資料驅動電路。
9. 如申請專利範圍第 8 項所述之液晶顯示器，其中，每一畫素單元包括一薄膜電晶體、一畫素電極、一公共電極及一設置於該畫素電極及該公共電極間之液晶層，該薄膜電晶體之閘極、源極及汲極分別連接至其對應之掃描線、資料線及畫素電極，該畫素電極、該液晶層及該公共電極形成一液晶電容。
10. 一種液晶顯示器，其包括一資料驅動電路及液晶顯示面板，在該液晶顯示面板被掃描時該資料驅動電路依序輸出當前幀之第一子幀灰階電壓及第二子幀灰階電壓至該液晶顯示面板，其中，該當前幀及後一幀之目標灰階

分別為 a 及 b ，該液晶顯示器之圖像資料之位數為 K ，且 $0 \leq 2a-b \leq 2^k - 1$ 時，該當前幀之第一子幀及第二子幀之灰階分別為 b 及 $2a-b$ ，其中， K 為自然數， a 、 b 為自然數或 0 。

11. 如申請專利範圍第 10 項所述之液晶顯示器，其中，當 $2a-b < 0$ 或 $2a-b > 2^k - 1$ 時，該當前幀之第一子幀及第二子幀之灰階分別為 a 、 x ， $x \geq 0$ 。
12. 如申請專利範圍第 10 項所述之液晶顯示器，其中，當 $2a-b < 0$ 或 $2a-b > 2^k - 1$ 時，該當前幀之第一子幀及第二子幀之灰階分別為 $a+x$ 、 $a-x$ ， $x \geq 0$ 。
13. 如申請專利範圍第 10 項所述之液晶顯示器，其中，該圖像資料之位數 K 為 8 。
14. 如申請專利範圍第 10 項所述之液晶顯示器，其進一步包括一插值處理器，該資料驅動電路係根據該插值處理器輸出之當前幀之第一子幀插值資料及第二子幀插值資料產生該當前幀之第一子幀灰階電壓及第二子幀灰階電壓。
15. 如申請專利範圍第 14 項所述之液晶顯示器，該插值處理器包括一查詢表，該查詢表包括當前幀及下一幀之圖像資料所對應之當前幀之一第一子幀插值資料及一第二子幀插值資料。
16. 如申請專利範圍第 10 項所述之液晶顯示器，其進一步包括一掃描驅動電路，其用於掃描該液晶顯示面板。

- 17.如申請專利範圍第 16 項所述之液晶顯示器，其中，該液晶顯示面板包括複數掃描線、複數資料線及複數由該掃描線及該資料線分隔界定之畫素單元，該複數掃描線分別連接至該掃描驅動電路；該複數資料線分別連接至該資料驅動電路。
- 18.如申請專利範圍第 17 項所述之液晶顯示器，其中，每一畫素單元包括一薄膜電晶體、一畫素電極、一公共電極及一設置於該畫素電極及該公共電極間之液晶層，該薄膜電晶體之閘極、源極及汲極分別連接至其對應之掃描線、資料線及畫素電極，該畫素電極、該液晶層及該公共電極形成一液晶電容。
- 19.一種液晶顯示器之驅動方法，該液晶顯示器包括一液晶顯示面板，該液晶顯示器之圖像資料之位數為 K ，該驅動方法包括如下步驟：a.提供灰階為 a 之當前幀之圖像資料及灰階為 b 之後一幀之圖像資料；b.當 $0 \leq 2a-b \leq 2^k-1$ 時，根據該當前幀及後一幀之圖像資料產生灰階為 b 之當前幀之第一子幀插值資料及灰階為 $2a-b$ 之第二子幀插值資料；及 c.根據該第一子幀插值資料及第二子幀插值資料產生複數灰階電壓，並在液晶顯示面板被掃描時，施加該複數灰階電壓至該液晶顯示面板，其中， K 為自然數， a 、 b 為自然數或 0。
- 20.如申請專利範圍第 19 項所述之液晶顯示器之驅動方法，其中，該步驟 b 中，當 $2a-b < 0$ 或 $2a-b > 2^k-1$ 時，

根據該當前幀及後一幀之圖像資料產生灰階為 a 之當前幀之第一子幀插值資料及灰階為 x 之第二子幀插值資料，其中 $x \geq 0$ 。

21. 如申請專利範圍第 19 項所述之液晶顯示器之驅動方法，其中，該步驟 b 中，當 $2a-b < 0$ 或 $2a-b > 2^k - 1$ 時，根據該當前幀及後一幀之圖像資料產生灰階為 $a+x$ 之當前幀之第一子幀插值資料及灰階為 $a-x$ 之第二子幀插值資料，其中 $x \geq 0$ 。
22. 如申請專利範圍第 19 項所述之液晶顯示器之驅動方法，其中，該液晶顯示器之圖像資料之位數為 8。
23. 一種液晶顯示器之驅動方法，該液晶顯示器之當前幀及後一幀之目標灰階分別為 a 及 b ，且該液晶顯示器之圖像資料之位數為 K ，其中，當 $0 \leq 2a-b \leq 2^k - 1$ 時，該液晶顯示器之當前幀之第一子幀及第二子幀之灰階分別為 b 及 $2a-b$ ，其中， K 為自然數， a 、 b 為自然數或 0。
24. 如申請專利範圍第 23 項所述之液晶顯示器之驅動方法，其中，該步驟 b 中，當 $2a-b < 0$ 或 $2a-b > 2^k - 1$ 時，該當前幀之第一子幀及第二子幀之灰階分別為 a 、 x ，其中 $x \geq 0$ 。
25. 如申請專利範圍第 23 項所述之液晶顯示器之驅動方法，其中，該步驟 b 中，當 $2a-b < 0$ 或 $2a-b > 2^k - 1$ 時，該當前幀之第一子幀及第二子幀之灰階分別為 $a+x$ 、 $a-x$ ，其中 $x \geq 0$ 。

26.如申請專利範圍第 23 項所述之液晶顯示器之驅動方法，其中，該液晶顯示器之圖像資料之位數為 8。

(0)年>月6日修正替換頁

十一、圖式：

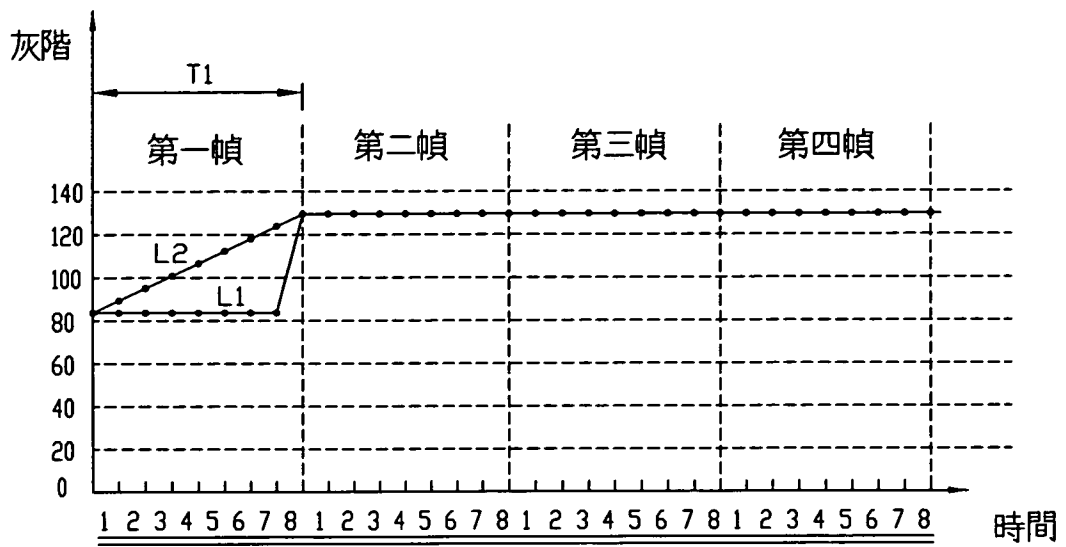


圖 1

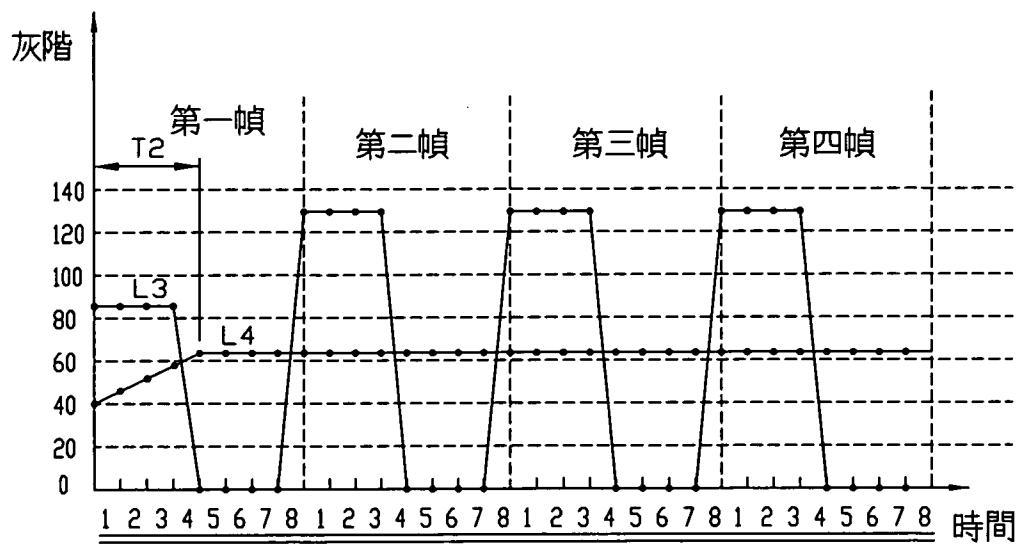


圖 2

102年2月 修正頁(補) 劃線

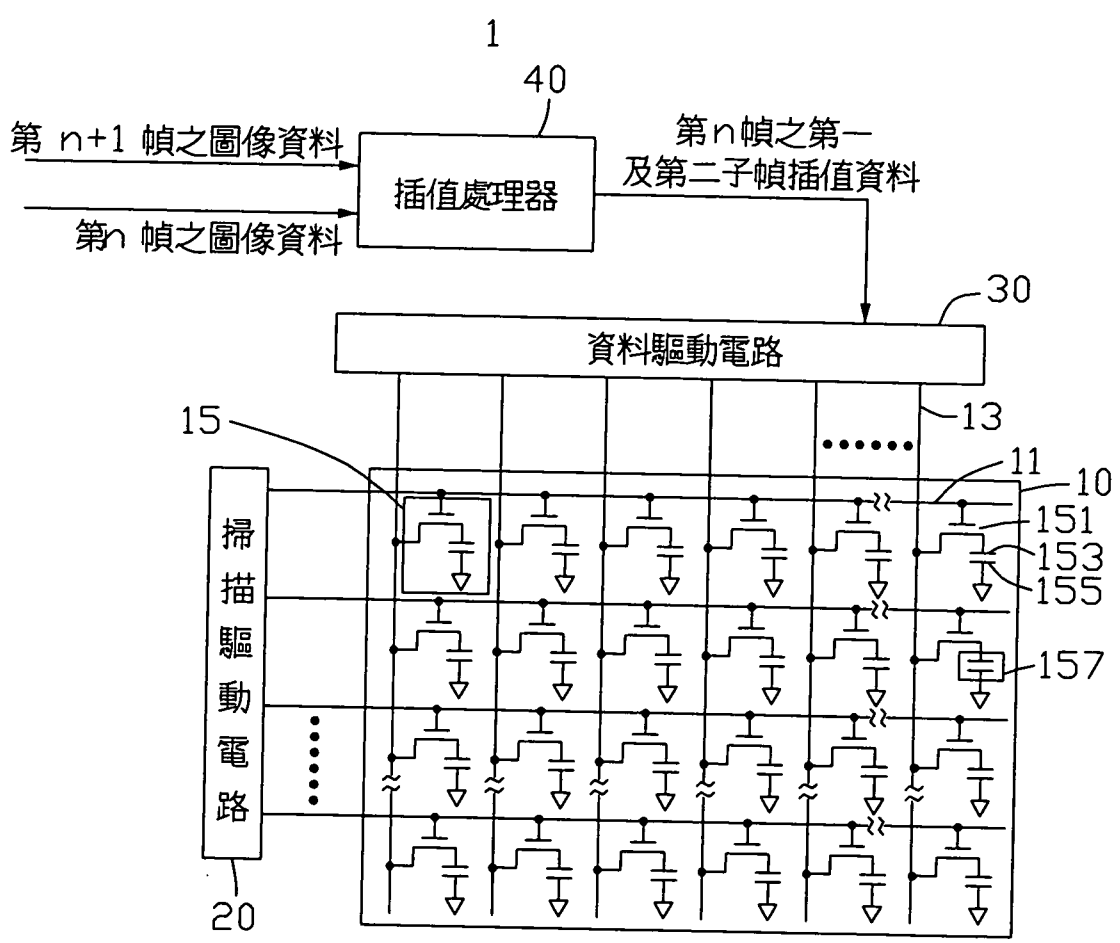


圖 3

102年2月6日 修正 對線 頁(本)

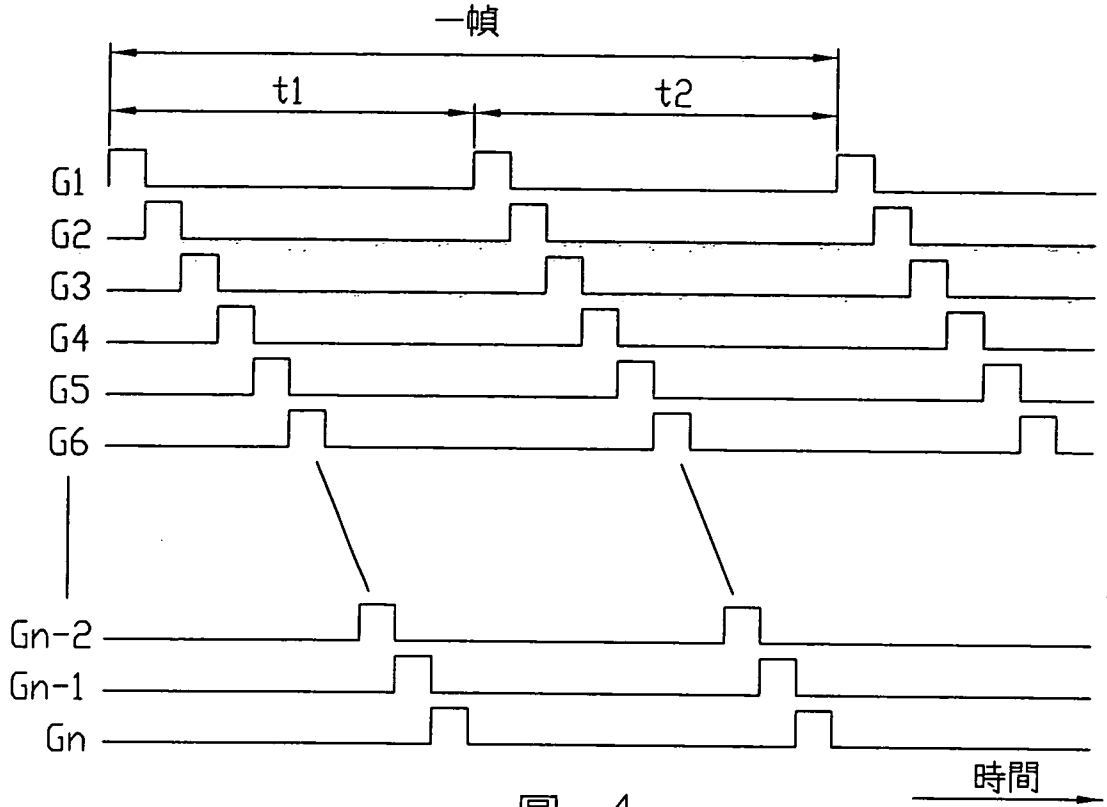


圖 4

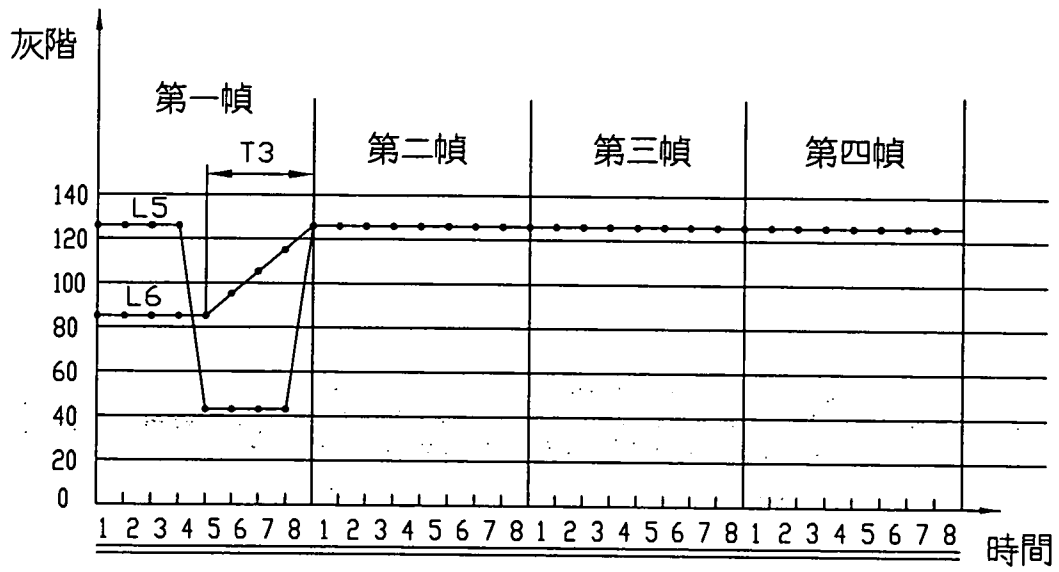


圖 5